

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-299046

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl.

H05B 33/06
G09F 9/30
H01L 29/786
H01L 29/80
H05B 33/14
H05B 33/26

(21)Application number : 2001-099939

(71)Applicant : PIONEER ELECTRONIC CORP

(22)Date of filing : 30.03.2001

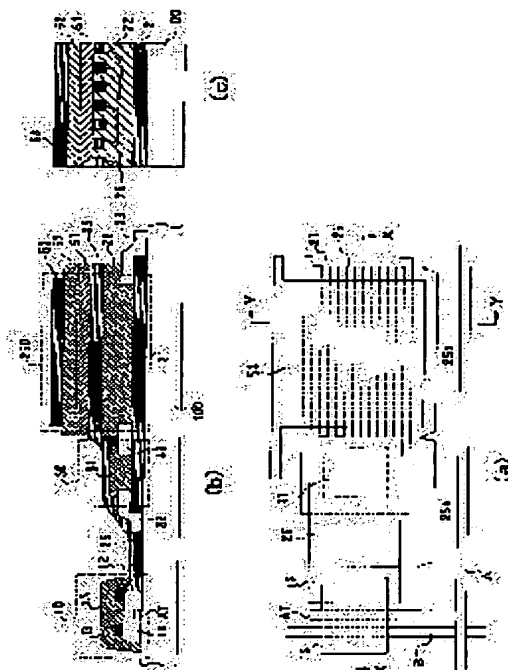
(72)Inventor : TSUCHIDA MASAMI

(54) ORGANIC ELECTROLUMINESCENCE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an active matrix type organic electroluminescence unit which is easy to manufacture.

SOLUTION: This organic electroluminescence unit is composed of an organic material layer, formed on a surface of an electrode panel, a dielectric layer formed in the vicinity of the organic material layer of the surface of the electrode panel, a metal electrode continuously formed on a surface of the organic material layer and the dielectric layer, and forming a part corresponding to the organic material layer as a control electrode, and an organic electroluminescence element formed on the organic material layer.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

02.08.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-299046

(P 2 0 0 2 - 2 9 9 0 4 6 A)

(43) 公開日 平成14年10月11日 (2002. 10. 11)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
H05B 33/06		H05B 33/06	3K007
G09F 9/30	338	G09F 9/30	5C094
	365		Z 5F102
H01L 29/786		H05B 33/14	A 5F110
29/80		33/26	Z
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-99939 (P 2001-99939)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001. 3. 30)

(71) 出願人 000005016

パイオニア株式会社

東京都目黒区目黒1丁目4番1号

(72) 発明者 土田 正美

埼玉県鶴ヶ島市富士見6丁目1番1号

パイオニア株式会社総合研究所内

(74) 代理人 100079119

弁理士 藤村 元彦

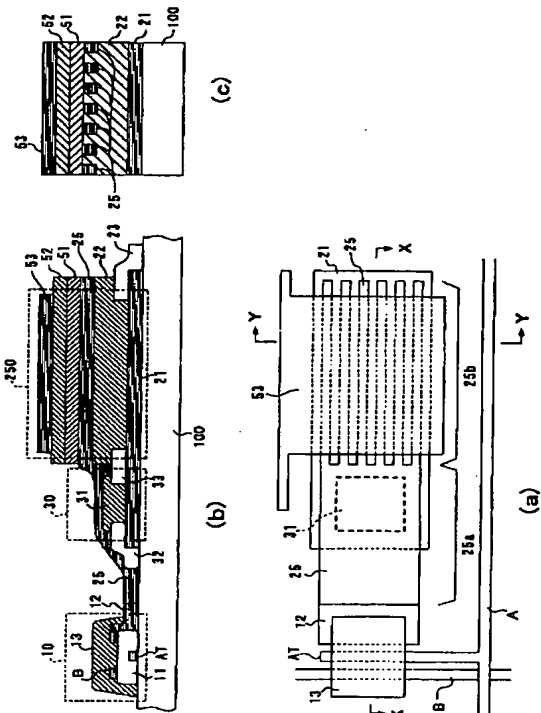
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 有機エレクトロルミネセンスユニット

(57) 【要約】

【課題】 製造が容易なアクティブマトリクス型の有機エレクトロルミネセンスユニットを提供することを目的とする。

【解決手段】 電極パネルの表面に形成された有機材料層と、電極パネルの表面の前記有機材料層の近傍に形成された誘電体層と、上記有機材料層と誘電体層との表面に連続して形成され、上記有機材料層に対応する部分は制御電極になっている金属電極と、上記有機材料層に形成されている有機エレクトロルミネセンス素子と、から構成される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 表示パネルの画素を担う有機エレクトロルミネセンスユニットであって、
電極パネルと、

前記電極パネルの表面に形成された有機材料層と、
前記電極パネルの表面の前記有機材料層の近傍に形成された誘電体層と、

前記有機材料層と前記誘電体層との表面に連続して形成されて前記有機材料層に対応する部分は制御電極になっている金属電極と、

前記有機材料層上に形成されている有機エレクトロルミネセンス素子と、からなることを特徴とする有機エレクトロルミネセンスユニット。

【請求項 2】 前記制御電極は格子状の電極であることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネセンスユニット。

【請求項 3】 前記制御電極が前記有機材料層に埋設されていることを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネセンスユニット。

【請求項 4】 前記表示パネルは、複数の走査ラインと前記走査ライン各々に交叉する複数のデータラインを有し、
前記走査ラインに印加された電圧に応じて前記データラインに印加された電圧を前記金属電極に印加するトランジスタを更に備えたことを特徴とする請求項 1 記載の有機エレクトロルミネセンスユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はアクティブマトリクス型表示パネルの各画素を担う有機エレクトロルミネセンスユニットに関する。

【0002】

【従来の技術】現在、発光素子をマトリクス状に配置して構成される表示パネルを用いたマトリクス型ディスプレイの開発が広く進められている。このような表示パネルに用いられる発光素子としては、例えば、有機材料を発光層として用いたエレクトロルミネセンス素子(以下、有機 EL 素子と称する)がある。この有機 EL 素子を用いたマトリクス型の表示パネルとして、単純マトリクス型表示パネルと、アクティブマトリクス型表示パネルとが知られている。アクティブマトリクス型表示パネルは単純マトリクス型表示パネルに比べて、低消費電力であり、また画素間のクロストークが少ないなどの利点を有し、特に大画面ディスプレイや高精細度ディスプレイに適している。

【0003】図 1 は、このようなアクティブマトリクス型表示パネルの構成を示す図である。図 1 に示す如く、かかる表示パネルには、表示パネルを駆動すべき電源電位 V_c が印加されている陽極電源バスライン 16、及び接地電位 GND が印加されている陰極電源バスライン 1

7 が形成されている。更に、表示パネルには、1 画面の n 個の水平走査ライン各々を担う走査ライン(金属電極) $A_1 \sim A_n$ と、各陰極線に交叉して配列された m 個のデータライン $B_1 \sim B_m$ とが形成されている。これら走査ライン $A_1 \sim A_n$ 及びデータライン $B_1 \sim B_m$ の交差部に、画素を担う有機 EL ユニット $E_{1,1} \sim E_{n,m}$ が形成されている。

【0004】図 2 は、1 つの走査ライン A 及びデータライン B の交差部に形成されている有機 EL ユニット E の回路構成の一例を示す図である。図 2 において、走査ライン選択用の FET(Field Effect Transistor) 10 のゲート G には走査ライン A が接続され、そのドレイン D にはデータライン B が接続されている。FET 10 のソース S には発光駆動用トランジスタとしての FET 20 のゲート G が接続されている。FET 20 のソース S には陽極電源バスライン 16 を介して電源電位 V_c が印加されており、そのゲート G 及びソース S 間にはキャパシタ 30 が接続されている。更に、FET 20 のドレイン D には有機 EL 素子 50 のアノード端が接続されている。有機 EL 素子 50 のカソード端には、陰極電源バスライン 17 を介して接地電位 GND が印加されている。

【0005】次に、発光駆動制御回路(図示せぬ)によって為される有機 EL ユニット E の駆動動作について述べる。まず、発光駆動制御回路は、表示パネルの走査ライン $A_1 \sim A_n$ 各々に順次、択一的に走査パルス印加して行く。更に、発光駆動制御回路は、各走査パルスの印加タイミングに同期させて、各水平走査ライン毎の入力映像信号に基づく画素データパルス $DP_1 \sim DP_m$ 各々を生成してデータライン $B_1 \sim B_m$ に夫々印加する。この際、走査パルスの印加されている走査ライン A に接続されている有機 EL ユニット E の各々は、後述する画素データの書込対象となる(以下、走査選択状態と称する)。走査選択状態となった有機 EL ユニット E の FET 10 は、上記走査パルスに応じてオン状態となり、データライン B を介して供給された画素データパルス DP に基づく電圧を FET 20 のゲート G 及びキャパシタ 30 に夫々印加する。かかる画素データパルス DP に基づく電圧印加に応じて FET 20 はオン状態となり、上記電源電位 V_c に基づく発光起動電流を有機 EL 素子 50 に流す。かかる発光起動電流に応じて有機 EL 素子 50 は発光する。この間、キャパシタ 30 は、上記画素データパルス DP に基づく電圧印加に応じて充電される。かかる充電動作により、キャパシタ 30 には、上記画素データに応じた電圧が保持され、いわゆる画素データの書き込みが為される。

【0006】ここで、上記走査選択状態から開放されると、FET 10 はオフ状態となり、FET 20 のゲート G に対する画素データパルス DP の供給を停止する。しかしながら、前述した如くキャパシタ 30 に保持された電圧により FET 20 のゲート G には引き続き電圧印加

が為されて FET 20 はオン状態を維持し、発光起動電流を有機 EL 素子 50 に流しつづける。すなわち、上記走査選択状態からの開放後も有機 EL 素子 50 は、発光を継続するのである。

【0007】このように、アクティブマトリクス型表示パネルの各画素を担う有機 EL ユニット E には、発光素子としての有機 EL 素子 50 の他に、走査ライン選択用のトランジスタ (FET 10)、発光駆動用のトランジスタ (FET 20)、及び画素データ保持用のキャパシタ 30 が形成されている。現在、かかる有機 EL ユニット E を図 1 に示す如くマトリクス状に配列した表示パネルを製造するにあたり、上記 FET 10、20、及びキャパシタ 30 各々に対しては TFT (Thin Film Transistor) 製造プロセスを用いる。一方、有機 EL 素子 50 に対しては有機 EL 製造プロセスを用いてその製造を行っている。

【0008】従って、FET 10 及び 20 を製造するプロセスと、有機 EL 素子 50 を製造するプロセスとが全く異なる為、全体の製造プロセスが複雑になるという問題があった。この際、FET 10 及び 20 を共に有機材料を用いたトランジスタで構築させることも考えられる。しかしながら、有機材料の電子移動度はシリコン半導体に比して低い為、特に、発光駆動用の FET 20 を有機トランジスタで構築した場合に、有機 EL 素子を十分な輝度で発光させる駆動電流が得られないという問題が生じる。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、かかる問題を解決せんとし為されたものであり、製造が容易なアクティブマトリクス型の有機エレクトロルミネセンスユニットを提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によるアクティブマトリクス型有機エレクトロルミネセンスユニットは、表示パネルの画素を担う有機エレクトロルミネセンスユニットであって、電極パネルと、前記電極パネルの表面に形成された有機材料層と、前記電極パネルの表面の前記有機材料層の近傍に形成された誘電体層と、前記有機材料層と前記誘電体層との表面に連続して形成されて前記有機材料層に対応する部分は制御電極になっている金属電極と、前記有機材料層上に形成されている有機エレクトロルミネセンス素子と、からなる。

【0011】

【発明の実施の形態】本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。図 3 は、本発明によるアクティブマトリクス型有機エレクトロルミネセンスユニット(以下、単に、有機 EL ユニットと称する)の構造を示す図である。尚、図 3 (a) は、この有機 EL ユニットの上面からみた図であり、図 3 (b) は図 3 (a) 中の X-X 線における断面、図 3 (c) は図 3 (a) 中の Y-Y 線における

断面を夫々示す図である。又、かかる有機 EL ユニットは、図 1 に示す如きアクティブマトリクス型表示パネルの有機 EL ユニット E に相当するものであり、その電気回路構成も図 2 に示す如きものと同一である。即ち、図 2 に示す如き走査ライン選択用の FET 10、画素データ保持用のキャパシタ 30、発光駆動用の FET 20 及び有機 EL 素子 50 各々の機能が、図 3 (a) ~ 図 3 (c) に示す如き構造にて製造されるのである。

【0012】図 3 (b) に示す如く、透光性のガラス等からなる基板 100 上には、上記 FET 10 を担う絶縁膜 11、金属電極 12、及び、例えばポリチオフェン (Polythiophene) 等からなる有機材料層 13 が形成されている。又、表示パネルの走査ライン A には、データライン B との各交叉部の近傍位置において、図 3 (a) に示す如くこのデータライン B と平行した方向に伸張する突起電極部 A が設けられている。絶縁膜 11 は、この突起電極部 A を覆うように基板 100 上に形成されており、その表面上には金属電極 12 及びデータライン B が夫々形成されている。金属電極 12 は、図 3 (a) に示す如く、上記データライン B 及び突起電極部 A と平行した方向に伸張して蒸着形成されている。この際、上記データライン B が FET 10 のドレイン電極、金属電極 12 がソース電極、突起電極部 A がゲート電極となる。

又、図 3 (b) に示す如き有機材料層 13 内における金属電極 12 及びデータライン B に挟まれた領域に、FET 10 としてのチャンネルが形成される。これにより、走査ライン A を介して FET 10 のゲート電極としての突起電極部 A に走査パルスが印加されると、FET 10 がオン状態となり、ドレイン電極としてのデータライン B 及びソース電極としての金属電極 12 間に電流が流れる。よって、上記走査パルスの印加に応じて、データライン B を介して供給された画素データに対応した電圧が金属電極 12 に印加されることになる。

【0013】又、基板 100 上には、図 3 (a) 及び図 3 (b) に示す如き形態にて、透明電極 21 が形成されている。透明電極 21 は、図 1 に示す如き表示パネルの陽極電源バスライン 16 に接続されており、この陽極電源バスライン 16 を介してパネル駆動用の電源電位 V_c が印加されている。透明電極 21 の表面には、図 3 (b) に示すように、誘電体層 31、絶縁膜 32、絶縁膜 33、有機材料層 22 及び絶縁膜 23 が形成されている。絶縁膜 22、32 及び 33 は、不要な短絡を防止すべく設けられたものである。誘電体層 31 は、高分子の有機材料からなる誘電体であり、有機材料層 22 は、例えばポリチオフェン (Polythiophene) 等の有機材料である。有機材料層 22 内に埋設されると共に、誘電体層 31 の表面及び FET 10 の金属電極 12 各々に接触するように、共通金属電極 25 が図 3 (a) 及び (b) に示す如く伸張して蒸着形成されている。尚、共通金属電極 25 は、図 3 (a) に示す如く、板状の板状電極部 25a 及び格子状の

格子状電極部25bからなる。この際、共通金属電極25の格子状電極部25bは、図3(c)に示す如く有機材料層22内に埋設されている。かかる構成により、後述する有機ELトランジスタ250のゲートが構築される。一方、共通金属電極25の板状電極部25aは、図3(b)に示す如く誘電体層31の表面上に接触し、更に、FET10の金属電極12に接触するように伸張して形成されている。有機材料層22の表面上には、有機EL素子50として作用する有機正孔輸送層51及び有機発光層52の各々が図3(b)及び図3(c)に示す如く積層されている。更に、この有機発光層52の表面には陰極53が蒸着形成されている。陰極53は、図1に示す如き表示パネルの陰極電源バスライン17に接続されており、この陰極電源バスライン17を介して接地電位GNDが印加されている。

【0014】ここで、上記誘電体層31と、この誘電体層31を図3(b)に示す如く挟む共通金属電極25の板状電極部25a及び透明電極21にて、図2に示す如きキャパシタ30が形成される。すなわち、共通金属電極25の板状電極部25aがキャパシタ30の一端の電極を担い、透明電極21がキャパシタ30の他端の電極を担うのである。

【0015】又、図3(b)に示す如き、透明電極21、有機材料層22、共通金属電極25の格子状電極部25b、有機正孔輸送層51、有機発光層52及び陰極53なる構成により、図2に示す如き発光駆動用のFET20及び有機EL素子50各々の機能を併せ持つ有機ELトランジスタ250を形成している。この際、透明電極21が発光駆動用トランジスタのソース電極を担うと共に、共通金属電極25の格子状電極部25bが上記発光駆動用トランジスタのゲート電極を担う。又、陰極53が発光駆動用トランジスタのドレイン側の電極と有機EL素子のカソード端を兼ねている。

【0016】以上の如き構造を有する有機ELトランジスタ250では、上記共通金属電極25に印加された電圧に応じた駆動電流が図3(a)及び(c)に示す如き共通金属電極25の格子状電極部25bの格子間を介して透明電極21及び陰極53間に流れる。この際、有機発光層52は、上記駆動電流に応じた輝度で発光する。このように、有機ELトランジスタ250は、図3(b)に示す如き透明電極21及び陰極53間、つまり基板100に対して垂直方向に電流を流す構造を採用している。よって、透明電極21及び陰極53間を移動する電子の通過面積、いわゆるチャンネル面積を広くできると共にその移動距離を短くすることが可能になる。これにより、電子移動度がシリコン半導体に比して低い有機材料を用いたトランジスタであっても、有機EL素子を十分な輝度で発光し得る駆動電流が得られるようになる。従って、図3(a)～図3(c)に示す有機ELユニットによれば、有機EL素子50のみならず、発光駆動用のトラン

ジスタをも有機材料で構築することが可能となる。

【0017】更に、かかる有機ELユニットでは、透明電極21の表面に誘電体層31及び有機材料層22各々を近接して形成する。そして、共通金属電極25の格子状電極部25bを有機材料層22に埋設させることにより発光駆動用トランジスタの制御電極(ゲート電極)を構築すると共に、共通金属電極25の板状電極部25aを誘電体層31の表面に形成することによりキャパシタ30を構築している。従って、共通金属電極25の1回分の蒸着作業により、発光駆動用トランジスタのゲート構築及び画素データ保持用キャパシタの形成が同時に為されるようになる。

【0018】尚、上記実施例においては、発光駆動用トランジスタの構造として、図3(c)に示す如き、有機材料層22に共通金属電極25の格子状電極部を埋設させることによりゲートを形成するSIT(Static induction transistor)構造を採用しているが、かかる構成に限定されるものではない。例えば、n型の有機材料からなるn型有機材料層を、p型の有機材料からなるp型有機材料層にて縦型に挟んで積層したバイポーラ構造のトランジスタを上記発光駆動用トランジスタとして採用しても良く、あるいはサイリスタ構造を採用しても良い。要するに、発光駆動用トランジスタとしては、チャンネル面積を広くして電流駆動能力を高めるべく、基板100に対して垂直方向に電流を流す縦型構造のトランジスタを採用したものであれば、他のトランジスタ構造を採用しても構わないのである。この際、図3(b)に示すように、発光駆動用トランジスタと有機EL素子との電極を共有させて両者を一体成形するようにしても良いし、あるいは、両者を個別に形成して縦方向に重ねるようにしても良い。

【0019】又、上記実施例においては、走査ライン選択用のトランジスタであるFET10としては、図3(b)に示す如き、データラインB及び金属電極12間において電流を流す、いわゆる横型構造のトランジスタを採用している。しかしながら、この走査ライン選択用のトランジスタに関しても、発光駆動用トランジスタと同様に縦型構造のトランジスタを採用しても良い。

【0020】

【発明の効果】上記したことから明らかなように、本発明においては、発光駆動用のトランジスタとして縦型構造のトランジスタを採用することにより、有機EL素子のみならず発光駆動用のトランジスタをも有機材料で構築可能にしている。更に、本発明においては、電極パネルの表面に誘電体層及び有機材料層各々を互いに近接して形成させる。そして、共通金属電極の格子状電極部を有機材料層に埋設して両者を接触させることにより発光駆動用トランジスタのゲートを構築すると共に、共通金属電極の板状電極部を誘電体層の表面に形成することにより画素データ保持用キャパシタを構築している。よっ

て、共通金属電極の1回分の蒸着作業により、発光駆動用トランジスタのゲート構築及び画素データ保持用キャパシタの形成が同時に為されるようになる。

【0021】 によって、本発明によれば、アクティブマトリクス駆動を担うトランジスタ及びキャパシタを含む有機ELユニットを、容易に製造することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 アクティブマトリクス型表示パネルの一例を示す図である。

【図2】 アクティブマトリクス型表示パネルの各画素を担う有機ELユニットEの電気回路を示す図である。

【図3】 本発明による有機ELユニットの構造を示す図

である。

【主要部分の符号の説明】

10, 20 FET

21 透明電極

22 有機材料層

25 共通金属電極

30 キャパシタ

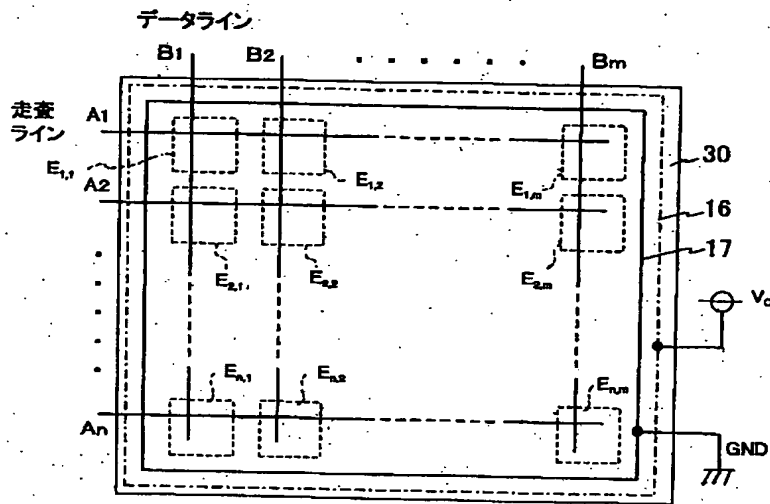
31 誘電体層

50 有機EL素子

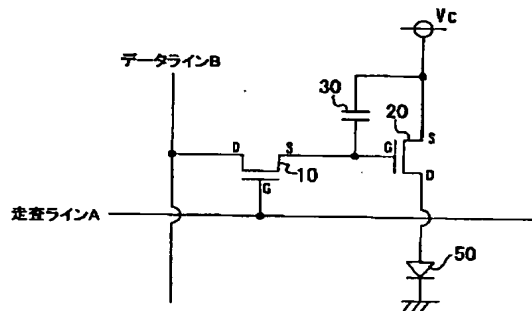
52 有機発光層

53 陰極

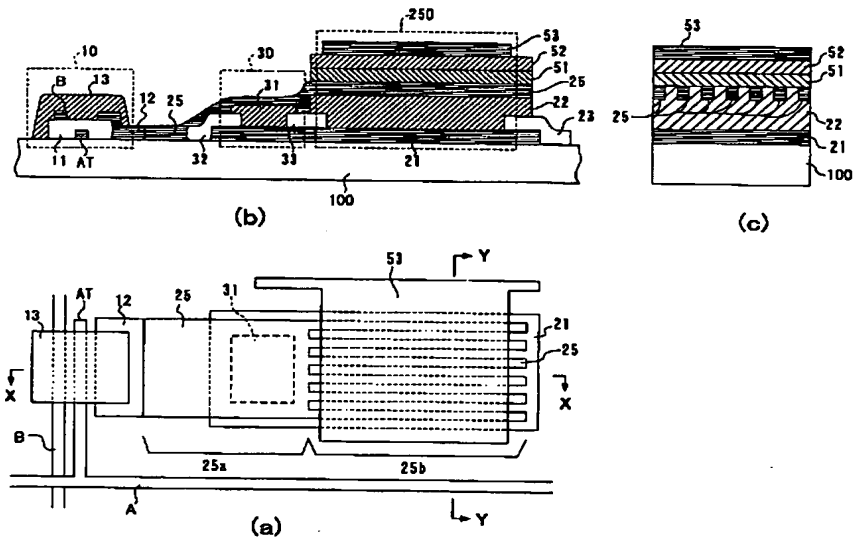
【図1】



【図2】



【図 3】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	ターマコード	(参考)
H05B 33/14		H01L 29/78	618	B
33/26		29/80		V
F ターム (参考)	3K007 AB18 BA06 BB07 CB01 CB02			
	DA01 DB03 EB00 FA02 GA04			
	5C094 AA07 AA43 BA03 BA27 CA19			
	DA13 DB01 DB04 EA04 EA05			
	EA10 EB02 FA01 FA02 FB01			
	FB14 GB10			
	5F102 FA10 FB01 FB10 GA11 GA16			
	GC08 GL10 GS10			
	5F110 AA16 BB01 CC03 DD02 GG05			
	HK32 NN71 NN72			